



CAI

120 AÑOS

1895 / 2015

Historias de la Ingeniería Argentina

1

Autoridades CAI**Presidente**

Carlos Bacher

Vicepresidente 1º

Juan Carlos Gimenez

Vicepresidente 2º

Antonio Gomez

Secretario

Horacio Cristiani

Prosecretario

Diana Marelli

Tesorero

Gustavo Darin

Protesorero

Juan José Goldemberg

Historias de la Ingeniería

Argentina es una serie de tres publicaciones del Centro Argentino de Ingenieros con motivo de su 120 aniversario. Intenta dar cuenta de 16 obras o momentos emblemáticos donde la ingeniería argentina acompañó el desarrollo del país.

Dirección

Diana Marelli

Producción general

Pump - Diseño de Comunicación Estratégica

Impresión

Proietto & Lamarque

Foto de tapa

Destructor "Mendoza", en dique seco de Tandano.

Las notas firmadas reflejan la opinión del o de los autores de la misma, siendo lo declarado de su exclusiva responsabilidad.

Prohibida la reproducción total o parcial de textos, fotos, planos o dibujos sin la autorización expresa del editor.

Nro. 01

Junio 2015

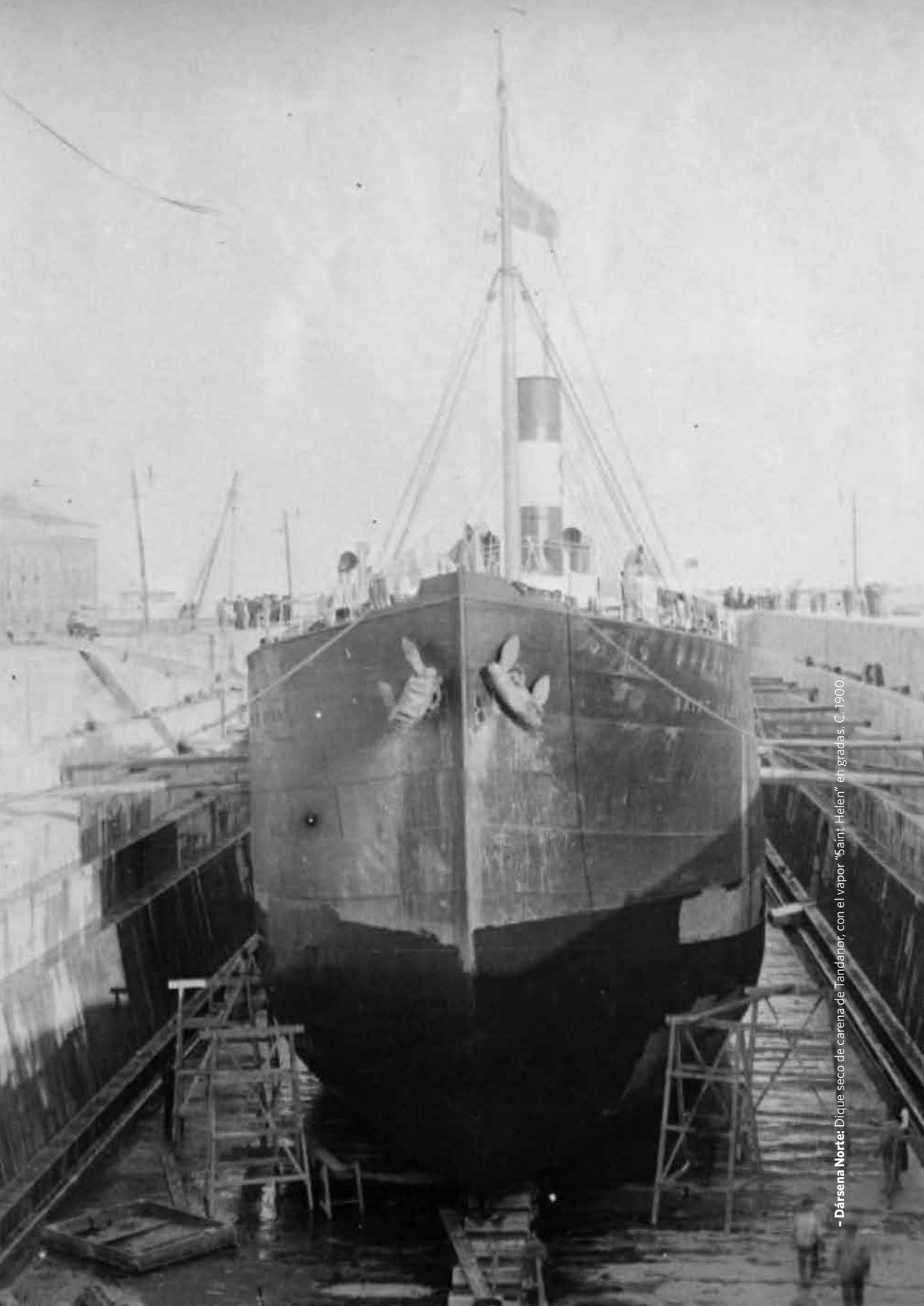
Acompañan al CAI en sus 120 años:**Organización Techint**

El origen de la industrialización y la ingeniería en el país

La primera etapa está signada por la expansión económica que trajo la Generación del 80' y los cambios tecnológicos, científicos y sociales que surgieron de la Segunda Revolución Industrial. Un proceso único que dio vida a Tandanor, Puerto Nuevo e YPF.

La gestación y evolución de la ingeniería argentina estuvo intrínsecamente vinculada al singular desarrollo industrial del país, a través de un largo proceso que comenzó a incubarse en la segunda mitad del siglo XIX. La innovación transformadora que propuso la ingeniería fue la esencia de sustentación de un proceso que le permitió al país crecer y avanzar, aunque, por cierto, con los altibajos y mutaciones ligadas a las políticas públicas que se aplicaron en cada etapa. El primero de los tres grandes períodos que los diferentes autores coinciden en identificar con la industrialización se produce entre 1880 y 1930, producto de la expansión económica que trajo consigo la generación de 80, donde la Argentina se inserta mundialmente bajo el modelo agroexportador. Hay una expansión de las comunicaciones y el transporte, y cierta tecnificación ganadera y agrícola. Se produce una incipiente actividad industrial, especialmente aquella dedicada a procesar materias

primas provenientes del sector agropecuario. En este contexto se desarrollaron los Talleres Navales Dársena Norte (Tandanor), uno de los mayores astilleros navales de Sudamérica. Un poco más tarde se descubre petróleo en el pueblo de Comodoro Rivadavia, lo que 15 años después daría nacimiento a Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), de la mano de Hipólito Yrigoyen. A comienzos de la década de 1890 la red ferroviaria ya tenía una extensión de 9.397 km y comunicaba a las ciudades más desarrolladas del país. A principios de siglo, el Puerto Nuevo del ingeniero Luis Augusto Huergo da un impulso soberano al comercio. Todo esto ocurrió en un mundo cambiante, producto de las innovaciones tecnológicas, científicas, sociales y económicas que produjo la Segunda Revolución Industrial. La Argentina se hallaba inmersa en este nuevo mundo, al que se había sumado con una fuerza transformadora, que ya no abandonaría.



- Dársena Norte: Dique seco de carena de Tandapor, con el vapor "Saint Helen" en gradas. C. 1900.

TANDANOR.

Síntesis histórica

La industria naval es de alta complejidad. Su desarrollo en la Argentina tiene una interesante historia que fue el resultado de un gran esfuerzo nacional y de importantes inversiones. El astillero TANDANOR es un ejemplo de esto.

Ing. Aristides Domínguez

El inicio de la industria naval en Argentina se puede ubicar en el taller de reparaciones que Magallanes estableció en 1520 en la Río de San Julián. Con el tiempo, se desarrollaron talleres y astilleros, que se fueron perfeccionando con la llegada de inmigrantes que aportaron las técnicas de sus países de origen.

Según las memorias de la Capitanía del Puerto de Buenos Aires, para 1869 en la zona ribereña del Riachuelo funcionaban 52 astilleros y varaderos, que ocupaban 671 operarios.

Con la necesidad de actualizar las capacidades de los buques de la Armada, el Presidente Nicolás Avellaneda, por Decreto en 1870, autorizó la instalación de un Taller y Astillero a la vera del Río Luján, que incluyó el primer dique flotante que operó en nuestro país. Esta medida dio paso a la creación del Arsenal Naval Buenos Aires, que más tarde se convertiría

en Talleres Dársena Norte (TANDANOR) y que se encontraban en el espigón de cierre de la Dársena Norte del Puerto Madero.

La construcción del Puerto Madero (1896) incluyó la construcción de los dos segundos diques de carena (o diques secos) de la Argentina, destinados a la reparación de buques mercantes y militares, los únicos en la Cuenca del Plata, hoy fuera de servicio. El primer dique de carena de Argentina estaba en el extremo del Canal San Fernando. Fue construido por el Ingeniero Huergo en 1875.

En 1897 comenzó la construcción de la Base Naval de Puerto Belgrano, en cuyo Arsenal se desarrollaron importantes instalaciones para las reparaciones navales, incluyendo los diques secos de mayor tamaño existentes en nuestro país.

Con el inicio del siglo XX, se instalaron astilleros en Mar del Plata, Rosario, San Pedro y en Posadas y se establecieron subsidios a la construcción naval.

- _ **1.875** El Ing. Huergo construye el primer dique de carena de Argentina.
 - _ **108.000** personas empleó la industria naval en la década del 50.
 - _ **50%** fue la tasa de renovación de la Marina Mercante Nacional en 1976.
-

Con motivo de la creación de la Empresa Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), y su flota de buques tanque (1923), la Industria Naval recibió un nuevo impulso.

En 1937 se concretó en Puerto Belgrano la primera construcción naval, el Buque Tanque ARA PUNTA ALTA, de 1.600 Toneladas de Registro Bruto (TRB). También son de esa época una serie de nueve Rastreadores Minadores para la Armada, de construcción totalmente nacional. El primero de la serie se construyó en los Talleres Generales de la Base Naval Río Santiago, talleres que constituyeron el embrión de Astilleros Río Santiago (ARS).

Como dato ilustrativo del desarrollo alcanzado por esta industria, se registra en 1943 más de 6.000 operarios especializados ocupados. La demanda de técnicos impulsó la creación de los "Cursos de Constructores Navales" en las Escuelas Industriales Nacionales, y por iniciativa de la Armada se creó en 1947 la carrera de "Ingeniero Naval" en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. La construcción naval continuó evolucionando influenciada por las flotas estatales existentes y las normas sobre subsidios o distintas formas de apoyo crediticio que recibe del Gobierno Nacional, y así unos diez años más tarde la ocupación generada por la actividad ascendió a 108.000 personas. Es a partir de los años 60 cuando comienza una fluctuación en la ocupación de la capacidad instalada, en consonancia con una marcada declinación de la actividad a escala mundial. Esa situación se supera con nuevas órdenes de construcción para las Flotas del Estado, la Armada y la Prefectura Naval.

Se crea el Fondo Nacional de la Marina Mercante (FNMM), orientado a generar condiciones de competitividad internacional en materia de costos,

aunque los resultados no fueron los esperados.

En 1972 se promulga la Ley de la Industria Naval, destinada a aumentar la eficiencia de esta industria y las concurrentes y en 1973 la Armada le aportó a TANDANOR, que en ese momento tenía 8 diques y necesitaba ampliar su capacidad debido al incremento en la actividad marítima del Océano Atlántico, el personal e instalaciones de TARENA, otro importante astillero estatal.

La tasa de renovación de la Marina Mercante Nacional creció así un 14% en 1973, un 38% en 1974 y casi un 50% en 1976. Esto es un valor significativo en los niveles de construcciones navales.

En 1978 TANDANOR comenzó la obra de ampliación de instalaciones contratada con Pearlson Engineering en Miami (EEUU), cuyo director Raymond Pearlson había inventado el sistema de elevación de buques Syncrolift que se quería implantar. El volumen total de las estructuras construidas fue de unos 6.600 m³, mientras que el Syncrolift requirió la fabricación de más de 1.500 m de vigas de hormigón pretensado con un volumen de 2.350 m³.

La Industria Naval es fuertemente dependiente de la Marina Mercante Nacional y de la actividad pesquera. En 1983 comienza a desdibujarse el régimen para la Industria Naval por la falta de apoyo financiero.

En consonancia con una profunda declinación de la Marina Mercante, las estadísticas de los años siguientes, muestran una continua disminución en las construcciones de buques.

A comienzo de los años 90 la situación se agrava con la anulación del FNMM y la disolución de las flotas estatales. Así astilleros y talleres navales fueron cerrando sus puertas o subsistiendo con las reparaciones y la construcción de buques menores.

La integración de TANDANOR con el Taller Almirante Storni constituyó uno de los mayores astilleros navales de Sudamérica.

Esta situación no fue sólo producto de cuestiones de orden nacional. Los astilleros asiáticos (Corea primero y China después) y polacos comenzaron a ofrecer una construcción con costos muy bajos que incluso pusieron en aprietos a los astilleros europeos. Así, por ejemplo, un país como Suecia con una importante industria naval comenzó hace más de 20 años a reciclar gran parte de sus astilleros volcando el esfuerzo a la reparación.

A partir de 1991, el dictado de distintas normas que permitan a los Armadores Nacionales realizar sus actividades con buques de bandera extranjera, contribuyeron a la disminución de la actividad de la Industria Naval. TANDANOR fue vendido a una empresa privada que luego quebró.

En 1999 se comienza a revertir esta situación con la derogación del régimen que permitía el arrendamiento de buques extranjeros para el transporte por aguas nacionales es decir el cabotaje nacional. En el año 2004 se dicta el Decreto 1010 mediante el cual se establece un régimen que posibilita el incremento de la bodega nacional, y procura mejorar la situación para la Industria Naval a través de medidas fiscales particulares.

En 2008 el Ministerio de Defensa de la Nación decidió constituir el Complejo Industrial Naval Argentino (CINAR), integrando TANDANOR con el Taller Almirante Storni (ex Domecq García) de construcción y reparación de submarinos, constituyendo uno de los mayores astilleros navales de Sudamérica. Especializado en reparación y conversión de embarcaciones, dispone de un muelle de alistamiento de 1.800 m, en una planta de 270.000 m². Permite la atención simultánea de embarcaciones de hasta 180 m de eslora y 45.000 TRB sin otra limitación que la superficie disponible en la planta.

Hitos

1870

Se autoriza la instalación, a la vera del Río Luján, del primer dique flotante que operó en Argentina.

1897

Comienza la construcción de la Base Naval de Puerto Belgrano, con los diques secos de mayor tamaño existentes en nuestro país.

1947

Se crea la carrera de Ingeniero Naval en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

1978

Se instala la plataforma elevadora de buques Syncrolift en Astilleros TANDANOR.

1991

Se desmantela la industria naval. TANDANOR pasa a manos privadas y se produce su quiebra.

2008

Se constituye el Complejo Industrial Naval Argentino (CINAR), uno de los mayores astilleros navales de Sudamérica.

Energía para el desarrollo

Argentina es un país con demanda creciente, cuya matriz energética depende en un 90% de los hidrocarburos. La importancia de las actividades que, desde la ingeniería, buscan lo mejor para el futuro energético del país.

Ing. Ernesto López Anadón

La Ingeniería en Petróleo se ocupa de la explotación racional y económica de los yacimientos de petróleo y gas. En Argentina fija su fecha oficial en el descubrimiento del llamado Pozo 2 en Comodoro Rivadavia, en 1907, sin embargo nació mucho antes, con verdaderos descubridores que provenían de otras partes del mundo.

Los pioneros fueron, en general, prestigiosos ingenieros y geólogos europeos o sus descendientes, que vislumbraron la posibilidad de conseguir energía de nuestro subsuelo, desde finales del siglo 18, con cateos y emprendimientos en el Noroeste argentino, Cuenca Neuquina y la región de Cuyo. Hoy la ingeniería en petróleo es protagonista de la vida energética del país, donde numerosas universidades imparten carreras relacionadas con la actividad. Acompañando toda la actividad que se desarrolló de allí en adelante, el Instituto Argentino

del Petróleo y el Gas ha sido un fiel colaborador. Algunos de los principales hitos de la ingeniería hidrocarburífera que transformaron y seguirán cambiando la realidad del país, necesariamente entremezclados con los de nuestra industria.

Descubrimiento de petróleo en Comodoro Rivadavia

Formalmente, la era petrolera argentina se inauguró en 1907 con el hallazgo de petróleo. Y aunque muchos lo consideran fortuito, fue producto de la búsqueda de desarrollo que vivía el país. Fundada en 1901, Comodoro Rivadavia prosperó desde 1907, cuando las perforaciones en búsqueda de agua encontraron petróleo. La localidad era el puerto de salida de la ganadería y tenía problemas de agua potable; por ello la Sección Minas, Geología e Hidrología de la Dirección de Minas envió una máquina de perforación y en 1903 se perforó el Pozo 1 en el cen-



- Petróleo: El primer pozo descubierto en Comodoro Rivadavia en 1907.

- _ **1918** Se descubre petróleo en Plaza Huincul, Neuquén.
- _ **28.000 mm³** de reservas recuperables de gas de Loma de la Lata.
- _ **1.700 km** de extensión del Gasoducto Comodoro Rivadavia – Bs. As.

tro del pueblo, aunque no pudo superar los 200 m de profundidad, y además había manchas aceitosas en el agua que se atribuyeron a lubricante de la bomba de inyección. La Dirección de Minas envió un nuevo equipo de perforación y el 13 de diciembre de 1907 el Pozo 2, llamado "Chubut", a 3 km del pueblo y 1 km de la costa, confirmó la existencia de petróleo y fue el disparador para que se activaran otros trabajos exploratorios en otras cuencas del país, se constituyeran varias compañías, y se llegara en 1918 al descubrimiento en Plaza Huincul, Neuquén. Para entonces, dijo el Gral. Enrique Mosconi: *"el descubrimiento ya no fue por azar sino por la aplicación por el Estado de la ciencia y la técnica"*.

Gasoducto Comodoro Rivadavia – Bs. As.

El 29 de diciembre de 1949 se inauguró la "espinas dorsal energética argentina", el primer ducto para transportar gas natural del país, y de América del Sur, de 1.700 km de largo y 273 mm de diámetro, se convirtió por su extensión, en la segunda obra de este tipo de importancia en el mundo. El mérito fue que las autoridades de Gas el Estado aceptaran el desafío en el contexto post Segunda Guerra Mundial, con recursos precarios y sin experiencia en la materia, y dificultades de aprovisionamiento. El personal obrero era en su mayoría peones rurales acostumbrados a las actividades manuales que aportaron soluciones que los equipos mecánicos no resolvían. Recorrieron suelos pedregosos, médanos, cruzaron ríos, y soportaron temperaturas de -15 °C a 50 °C, el sol fulminante o el poderoso viento. Esta obra –que luego se amplió con plantas compresoras y más kilómetros de tramos por todo el país– significó para la Argentina la aplicación de políticas que llevaban a utilizar los conocimientos de la ingeniería para aprovechar nuestros recur-

sos naturales, generar economías millonarias y, sobre todo, a proveer el bienestar de la población. Arrastró la transformación del servicio debido a las distintas características del gas, de los artefactos, de todo el sistema de distribución y del consumo y la vida de la gente.

Descubrimiento de Loma La Lata

Llamado "El Gigante", este yacimiento se ubica en la Formación Sierra Blanca, Cuenca Neuquina, a 100 km de Plaza Huincul, con reservas recuperables de 28.000 Mm³ de gas (10 TCF) y 20 Mm³ de condensado. Fue uno de los descubrimientos exploratorios más importantes de la actividad petrolera argentina. El pozo descubridor YPF.Nq.LLL.x-1, fue perforado a principios de 1977, pero al "Gigante" fueron necesarias varias etapas de exploración y 22 años de actividad en el sector. Loma La Lata permitió la real gasificación del país.

La formación Vaca Muerta

Sobre un área de 36.600 km², esta formación de Shale (petróleo de esquistos bituminosos ó shale oil y gas de lutita ó shale gas) situado en la Cuenca Neuquina fue descubierta por geólogo Charles Edwin Weaver hace 90 años, al notar la presencia de una nueva roca generadora en las laderas de la Sierra de la Vaca Muerta. Lo publicó en 1931 pero no fue hasta 2011 que YPF confirmó esas investigaciones después de que la U.S. Energy Information Administration (EIA) anunciara su enorme potencial en recursos de gas (308 TCF, unos 26 Loma La Lata, distinguiendo que aquéllas son reservas y éstos, recursos) y de petróleo (27 MMb). Pero aunque se conociera su existencia, ni la tecnología ni los costos permitían soñar con aprovecharlo, ya que para extraerlo se fractura la propia roca generadora,

La ingeniería en petróleo es protagonista de la vida energética del país, donde numerosas universidades imparten carreras relacionadas con la actividad.



El descubrimiento de Vaca Muerta permitirá multiplicar por diez las reservas del país.

de baja permeabilidad. Pero la curva de aprendizaje del desarrollo no convencional en Estados Unidos ahora lo hace posible y nos permite integrarnos al “nuevo paradigma energético” mundial y, de aprovecharse, multiplicar por diez las actuales reservas de la Argentina.

En este contexto, el Instituto Argentino del Petróleo y el Gas está presente en la industria, fehacientemente, con sus ingenieros y geólogos, desde 1941, al crearse el ISAP, la sección argentina del Instituto Sudamericano del Petróleo. En 1957 los ingenieros buscaron tener el capítulo argentino “*de carácter exclusivamente científico, técnico, económico, estadístico, de divulgación y docente*” y surge el Instituto Argentino del Petróleo (IAP), desde entonces ha ido acompañando la actividad de crecimiento que requirió un esfuerzo coincidente en investigación técnica y científica, como requisito indispensable para que la riqueza del subsuelo diera beneficios. En 1996 se incorporaron al IAP las empresas de transporte y distribución de gas natural, y pasó a ser el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG).

Hitos

1907

Se descubre petróleo en Comodoro Rivadavia e impulsa la creación de YPF, en 1922.

1949

Entra en servicio el Gasoducto Comodoro Rivadavia - Buenos Aires, con 1.704 kilómetros de tuberías de acero.

1977

Se descubre Loma La Lata, uno de los yacimientos más importantes que permitió la real gasificación del país.

1979

Gas del Estado termina la instalación del Gasoducto que comunica a Tierra del Fuego con Santa Cruz.

2011

YPF confirma el enorme potencial de recursos en Vaca Muerta y permitirá multiplicar por diez las actuales reservas de la Argentina.



-1926: Inauguración del ferrocarril Ramal a Avellaneda.

Analizar el pasado para proyectar el futuro

El transporte de cargas en la Argentina está directamente vinculado al desarrollo de la industria ferroviaria. Es necesario revertir el actual estado de situación en base a políticas que contemplen las reformas necesarias, tanto en el sector público como en el sector privado.

Ing. Juan Basadonna

En 1857 se habilitan los primeros servicios ferroviarios en un tramo de 10 km. desde Plaza Lavalle hasta Flores constituyendo uno de los pilares de la transformación y desarrollo socioeconómico ocurrido en el país a partir de la segunda mitad del siglo XIX.

La construcción e implementación del sistema ferroviario se logra con la participación y aportes del estado nacional y de los estados provinciales conjuntamente con el sector privado. Se trata de una política de integración que vincula por las capitales provinciales con los principales puertos respondiendo al perfil exportador de la producción agropecuaria de esa época.

Hacia 1880 el país cuenta con una red ferroviaria de 2.500 Km. alcanzando los 28.000 Km. en 1910, de los cuales el 86% fueron construidos y administrados por empresas extranjeras, preponderantemente inglesas y francesas que explotan los principales ramales de car-

gas y pasajeros de la zona productiva central del país. El diseño de la red se conformó con una alta densidad de ramales en la zona de la pampa húmeda siendo concurrentes a los principales centros portuarios del país y complementando con ramales para servir a las economías regionales del NOA, NEA, Cuyo, Mesopotamia y del norte patagónico. También existió la voluntad de vincularse ferroviariamente con los países periféricos que se concretó con:

- Chile. FC Trasandino entre Mendoza y Los Andes en 1910, y por Socompa a Antofagasta el 1947.
- Bolivia. FC La Quiaca a La Paz en 1908 y por Pocitos a Sta. Cruz de la Sierra, en / 1973.
- Paraguay. Por puente ferroviario entre Posadas y Encarnación, en 1984.
- Brasil. Por puente ferroviario entre Paso de los Libres y Uruguayana, en 1947.
- Uruguay. Por coronamiento del dique Salto Grande entre Concordia y Salto, en 1987.

- _1857 se habilitan los primeros servicios entre Plaza Lavalle y Flores.**
- _2.741 estaciones fue el máximo existente y su produjo en 1941.**
- _44.000 km llegó a tener la red ferroviaria en 1952.**

En un período de 30 años se construyó la red a un ritmo promedio de más de 900 km. por año. Las condiciones de la época eran precarias y la mayoría de los componentes de infraestructura, equipamiento, material rodante, sistemas de señalización, comunicaciones y demás, provenía de Europa. Esta situación primaria debió sortearse en situaciones de todo orden, por ejemplo en trazados en zonas rurales despobladas, sin información técnica de tipo geográfico, topográfico, climatológico, hidráulico, de mecánica y estructura de suelos. El ferrocarril en el tiempo debió generar, no solamente mano de obra propia para su construcción y explotación, sino también mano de obra directa para la producción de sus cargas y servicios complementarios y de insumos que se requerían, con una importante radicación de población en la pampa húmeda y en las regiones periféricas, generando el desarrollo de las economías regionales en gran parte del territorio nacional. El movimiento de cargas y pasajeros es capitalizado por el ferrocarril y, complementado con los tráficos de aporte a las estaciones por medio de la tracción a sangre y el de cabotaje fluvial y fluvio marítimo, constituyó un sistema integrado de transporte. Recién en la década de 1920 comienza a participar el transporte automotor, para luego a partir de la década de 1930 competir con mayor impulso a través de una red vial interurbana pavimentada, totalmente superpuesta a la ferroviaria, sin ningún tipo de política de planificación que instrumentara un sistema integrado y complementario nacional de transporte entre el modo ferroviario, vial y fluvial. En la segunda mitad del siglo XX se producen profundas transformaciones en la estructura socioeconómica del país y consecuentemente repercute en los modos de transporte, asumiendo el Estado la administración de los ferrocarriles, de los puertos y demás infraes-

estructuras e instalaciones complementarias. Se plantearon diversas políticas sectoriales y de regulaciones que en general priorizaron y beneficiaron al transporte por automotor, lo que se refleja en la constante pérdida de cargas a lo largo del período.

Considerando los niveles promedio, los costos de transporte repercuten desfavorablemente en los efectos económicos de la producción y la comercialización de las cargas y su competitividad en los mercados internos y externos, con el agravante de contar con excelentes hidrovías y extensas zonas llanas entre los centros de producción y los de consumo y exportación, donde el transporte ferroviario con un costo medio de 0,035 u\$s/tonkm y el de cabotaje por agua del orden de 0,015 u\$s/tonkm tienen importantes ventajas operativas y logísticas frente al modo por automotor cuyo costo medio resulta 0,1 u\$s/tonkm.

Para un país en crecimiento e integrado al Mercosur, el desarrollo del sistema de transporte es anacrónico e insuficiente, donde el Estado sea a nivel nacional, provincial o municipal en general tiene un papel de espectador en lugar de conductor, activador y promotor de políticas, planes y programas compatibles con los requerimientos del país. A efectos de revertir el estado de situación vigente, y con el objeto de lograr un sistema integrado con servicios complementados, se propone un programa que tienda a ordenar el sistema de cargas a futuro en el ámbito nacional mediante obras y acciones factibles de concretar.

Los recursos para su implementación resultarán de los ahorros en tarifas por transferencia de las cargas al utilizar los modos más económicos, como el uso racional de la energía y mejoras en las externalidades. A título de diagnóstico general sobre el sistema del transporte de cargas se resume en los principales aspectos:

El ferrocarril generó trabajo produciendo el desarrollo de las economías regionales en gran parte del territorio nacional.

- Insuficiencia de políticas, planes y programas en el sector transporte.
- Grave degradación institucional, legal y jurisdiccional.
- Fallas de gobernabilidad en materia de planificación, supervisión y control.
- Sistema centralizado, anarquizado, desequilibrado y distorsionado.
- Problemas de competencia y complementación inter e intramodal.
- Explotación de servicios a cargo del sector privado sin organismos de control y supervisión con adecuada competencia profesional.
- Empresas operadoras monomodalistas, con estructuras atomizadas.
- Sistema distorsionado, donde el camión capitaliza la mayoría de los tráficos de corta, media y larga distancia.
- Alto nivel de deterioro en las redes y nodos de los transportes terrestres,
- Alta incidencia en los costos de comercialización de la producción.
- Bajo nivel de inversiones con reducida rentabilidad socioeconómica.

Es factible revertir este estado de situación en base a políticas que contemplen las reformas necesarias, tanto en el sector público como en el sector privado, contemplando los aspectos de orden técnico operativo, económicos financieros, urbanos ambientales, jurídicos institucionales, empresarios, normativos legales, como los transnacionales, entre otros, reeditando el espíritu y empeño con activa participación del sector público privado en referencia a lo ocurrido entre 1880 y las primeras décadas del siglo XX, en el marco del orden internacional y de avances tecnológicos vigentes aplicados especialmente a la producción agroindustrial, con un sistema de transporte integrado entre los distintos modos intervinientes, con servicios eficientes, eficaces y seguros en el marco de la comodidad.

Pérdida de participación en los últimos 60 años

El transporte por automotor ha ido creciendo en forma constante en volumen de carga transportada con un nivel de participación en 1950 del 52% hasta lograr un 91% en tráficos nacionales interurbanos en el 2010.

El ferrocarril con un nivel del 32% en 1950 ha perdido tráfico en forma paulatina hasta el año 1993 con un mínimo de 9,8 millones de toneladas para luego, por efecto del concesionamiento en la explotación de los servicios de cargas, lograr un nivel del 4,8% en el 2010.

El cabotaje por agua también ha disminuido su participación relativa, con pérdidas de tráfico a partir de la década de 1950 donde registra un nivel del 17% para luego caer al 4,2% en 2010.



- Toma aérea: El Puerto Nuevo en pleno proceso de realización.

Los puertos y la ingeniería argentina

Estudiando la historia del desarrollo de la Ciudad de Buenos Aires y de otras ciudades costeras del país, descubrimos el paralelismo entre la formación de los ingenieros argentinos y la paulatina construcción de los principales puertos en el siglo XIX y comienzo del XX.

Ing. Norberto W. Pazos

1911 es un año destacado en este aspecto ya que comienza la construcción de Puerto Nuevo, obra que representa la lucha y la consagración del precursor de las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto, primer ingeniero civil recibido en nuestro país, en la Universidad de Buenos Aires.

El ingeniero Alberto Lucchini en su interesantísimo libro sobre la Historia de la Ingeniería Argentina, relata el proceso de los puertos en el tiempo desde la época colonial. Señala: *"Desde la tentativa inicial de su fundación luego frustrada, Buenos Aires tuvo destino de puerto y de puerta" (se refiere a la salida de los productos del vasto territorio). "En 1607 el alcalde Cristobal Pérez de Aróstegui propuso construir un muelle de madera."*

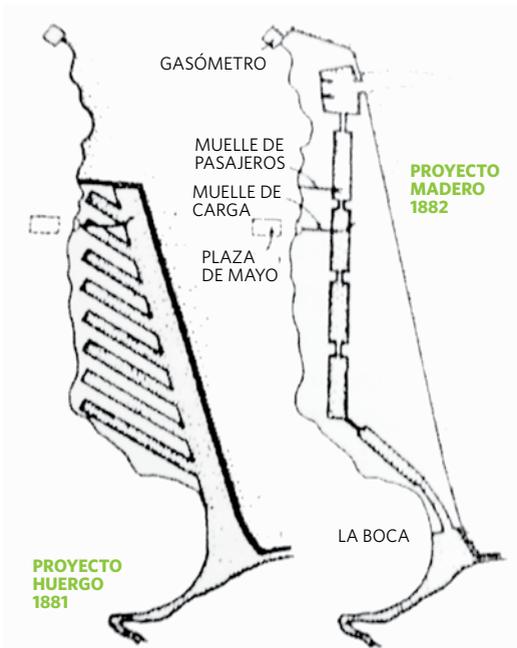
En la segunda mitad del siglo XIX fue progresando la idea de atender la necesidad de construcción de un puerto para la Ciudad de Buenos Aires. En 1869 la legislatura de la Provincia de Buenos Aires por ley

autoriza al Ejecutivo a construir el puerto. Y en julio de 1870 el Congreso Nacional dicta a su vez una Ley destinando recursos para la realización de los estudios necesarios para encarar el proyecto de la obra. Era Presidente de la República, Domingo F. Sarmiento.

En septiembre de 1870 se contrata al Ing. Juan Federico Bateman, ingeniero civil domiciliado en Westminster, quien realiza un estudio sobre las condiciones que presentaba el acceso a un futuro puerto, presentando su informe en enero de 1891. Cabe consignar que colaboraron en su estudio ingenieros argentinos recién recibidos: son ellos los Ings. White, Balbin, Brian y Olivera.

Si bien el proyecto Bateman no tuvo inmediata aplicación, sí influyó en el que sería el proyecto adoptado, preparado por Sir. John Hawkshaw, reconocido especialista en proyectos ferroviarios, con residencia en Londres, contratado por el comerciante Eduardo Madero en 1881, veinte años después de

- _ **2,13 millones de ton. de carga se movieron en el puerto de Bs. As. entre 1861 y 1866.**
- _ **1877 Como resultado de la gestión del Ing. Huergo, se dispuso de un pequeño puerto de cabotaje donde arribaron, en 1878, 21.637 buques con 400.000 toneladas de registro.**
- _ **10 millones de toneladas se movieron en 1899, año en que se inauguró el Puerto Madero.**



su persistente iniciativa de construir un puerto a la altura de Plaza de Mayo.

Sin lugar a dudas la controversia entre los proyectos de Madero y de Huergo es bien conocida en el ámbito ingenieril. Para un adecuado discernimiento de las vicisitudes sufridas por la iniciativa de construir el puerto de la ciudad de Buenos Aires, desde el dictado de la ley de fecha 4 de septiembre de 1869 que autorizaba al Poder Ejecutivo a hacerlo, hasta la inauguración del Puerto Nuevo en 1913, recomiendo dos textos: el ya citado del Ing. Lucchini y el del Ing. Hernán Huergo, relativo a dicha cuestión.

El primer proyecto conocido como Puerto Madero inauguró la primera dársena en enero de 1889, completándose en la década del 90.

Es muy interesante la evolución de las alternativas

técnicas respecto a la configuración de las soluciones para los puertos que en la controversia Madero-Huergo, quedan evidenciadas. Y para su análisis, el transcurso del tiempo y la trayectoria histórica de los diseños realizados por los máximos especialistas de la época, es fundamental.

El resumen del tema lo explicita con claridad el Ing. Civil Hernán Huergo, bisnieto del Ing. Civil Luis A. Huergo, en su libro: "Luis A. Huergo y la cuestión puerto". Resumiré la comparación que realiza en su publicación: Hay dos modelos para comparar: el diseño de diques denticulares o en forma de peine y el diseño en ristra, que incluye además esclusas. El primero es el preconizado por Huergo y el segundo, por Madero. En esta instancia es necesario hablar del Ing. Jesse Hartley, reconocido como el máximo experto en puertos de Inglaterra, quien había sido el jefe del Ing. Hawkshaw (a quien Madero encomienda el diseño para el puerto de Buenos Aires, en el año 1881) en un proyecto denominado los Albert Docks, de Liverpool. Dichos Docks presentaban diques en ristra y se realizaron en 1840. Pero Hartley, a partir de 1848 abandonó el diseño en ristra y los 6 puertos que sucesivamente proyectó a partir de dicho año, fueron con diques denticulares. El Ing. Luis A. Huergo estaba actualizado respecto a la evolución de los diseños y por ello defendió con tal convicción la solución denticular. El libro del Ing. Hernán Huergo analiza en la página 45 de su obra, las ventajas comparativas del sistema peine, específicamente para el puerto de Buenos Aires. Finalmente, una cita formulada por una autoridad entre los ingenieros hidráulicos franceses, Auguste Moreau, en su publicación "Le port de Buenos Aires et ses agrandissements" (1905): "El puerto diseñado por Huergo, con sus diques oblicuos y sus muelles fácilmente accesibles a las vías de servicio, era el puerto que convenía para el futuro... basado en principios y ventajas irrefuta-

La concreción de los puertos de Rosario, Bahía Blanca y La Plata, contó con el aporte de la ingeniería argentina.

bles." "Este proyecto, absolutamente racional, muy bien estudiado, perfectamente adaptado a las necesidades locales, y asegurando completamente el porvenir, sin embargo fue abandonado, sin ninguna razón valedera y contra toda lógica, a favor de otro elaborado por tres ingenieros ingleses, Hawkshaw, Son y Hayter, que un comerciante de Buenos Aires presentó al Gobierno." (sic. Obra citada)

Pero la concreción de los proyectos portuarios de las principales ciudades, tales como Rosario, Bahía Blanca, La Plata, contaron, asimismo, con el aporte de la ingeniería argentina, sin dejar de reconocer la participación de especialistas extranjeros convocados por las autoridades nacionales y provinciales, para colaborar en la ejecución de los proyectos e integrando empresas constructoras reconocidas, nacionales y extranjeras.

En efecto, contemporáneamente con las obras del puerto de Buenos Aires tomaron impulso las iniciativas de construcción o ampliación de otros puertos importantes: el puerto de La Plata, cuyos trabajos se iniciaron en el mes de diciembre de 1883 y fue inaugurado en marzo de 1890; asimismo, en julio de 1898 se inician las obras del Puerto de Bahía Blanca y en 1902, las obras de ampliación del Puerto de Rosario, que serían inauguradas en 1905.

Bibliografía

- Historia de la Ingeniería Argentina - Ing. Alberto Plinio Lucchini
- Luis A. Huergo y la cuestión puerto - Ing. Hernán Huergo
- La Batalla por el Puerto de Rosario - Miguel Angel de Marco (h)
- Historia técnica del Puerto de Buenos Aires - Ing. Luis A. Huergo
- Historia del Puerto de Buenos Aires. Hablan sus protagonistas - Eduardo J. Rocca

Hitos

1871

El Ing. Bateman presenta, el 7 de enero, su informe sobre el puerto de la Ciudad de Buenos Aires, en el que anticipa las soluciones adoptadas luego por el proyecto Madero.

1876

El Ing. Huergo fue nombrado Director de los trabajos del Riachuelo. Pone en marcha el dragado de un canal de acceso y la construcción de un puerto de cabotaje.

1887

El 17 de agosto se inician las obras del Puerto Madero, las que terminan en 1899.

1883

Se inician las obras del puerto de La Plata, inaugurándose el 30 de marzo de 1890.

1902

El 26 de octubre se coloca la piedra basal del Puerto de Rosario por el Presidente de la República Julio A. Roca.



Centro Argentino de Ingenieros

Cerrito 1250

(C1010AAZ) Buenos Aires, Argentina

Tel.: (54 11) 4811 0570 / 4811 3630

www.cai.org.ar

No hay nada más difícil que comprender a fondo los asuntos “fáciles y evidentes”. Aquellos que constituyen la esencia misma de la esencia, esos pocos principios fundamentales que, pese a su simplicidad, han requerido siglos de preocupación para que el espíritu humano entrara en su contacto.

Ing. Enrique Butty